

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Übersetzung der
europäischen Patentschrift
⑯ EP 0 664 069 B 1
⑯ DE 694 14 818 T 2

⑯ Int. Cl. 6:
H 04 Q 7/28
H 04 M 3/20

⑯ Unionspriorität:

933576 12. 08. 93 FI

⑯ Erfinder:

PAAVONEN, Tapio, FIN-43100 Saarijärvi, FI

⑯ Patentinhaber:

Nokia Telecommunications Oy, Espoo, FI

⑯ Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

⑯ Benannte Vertragstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

⑯ VERFAHREN, MOBILVERMITTLUNG UND TEILNEHMERSTATION IN EINEM MOBILFUNKSYSTEM ZUM
VERBINDUNGSAUFBAU EINES HOCHPRIORITYAETSANRUF

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

26.11.96

Deutschsprachige Übersetzung der Beschreibung
der Europäischen Patentanmeldung Nr. 94 924 311.7-2209
des Europäischen Patents Nr. 0 664 069

5

Verfahren, Mobilvermittlung und Teilnehmerstation eines Mobilfunksystems zum Aufbau eines Hochprioritätsgesprächs

10

Erfindungsgebiet

Die Erfindung bezieht sich auf einem Verfahren zum Aufbauen eines Individual- oder Gruppengesprächs hoher Priorität mit zumindest einem Teilnehmer in einem Mobilfunksystem, der an 15 einem auf einem gegebenen Kanal durchgeführten ersten Gruppengespräch teilnimmt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere ausgestaltet zur Verwendung in sogenannten Bündelnetzen, bei denen es sich 20 typischerweise um Unternehmensnetze oder Regierungsnetze handelt, wobei alle Kanäle von einem oder mehreren Unternehmen oder Regierungsbehörden gemeinsam genutzt werden. In solchen Netzen haben die Teilnehmer individuelle Teilnehmernummern und darüber hinaus Gruppennummern, die die Gruppengesprächsgruppe oder Teilnehmergruppe angeben, zu der der Teilnehmer gehört, wodurch eine Vermittlung eines für Mitglieder einer gegebenen Gruppe bestimmten Gesprächs zu den Teilnehmern der Gruppe möglich ist.

30 Die Erfindung ist für die Verwendung in Mobilfunksystemen mit sowohl digitalen als auch analogen Funkwegen möglich. Analoge Mobilfunksysteme wurden beispielsweise in MPT 1327, Januar 1988, überarbeitet und neu gedruckt im November 1991, *A Signalling Standard for Trunked Private Land Mobile Radio Systems* beschrieben, und in MPT 1343, Januar 1988, überarbeitet 35 und neu gedruckt im September 1991, *Performance Specification, United Kingdom Department of Trade and Industry, Radio-communications Agency*.

26.11.98

Hintergrund der Erfindung

5 In öffentlichen Mobilfunknetzen wie beispielsweise dem NMT- (Nordic Mobile Telephone)-System, weisen alle Gespräche dieselbe Priorität auf, d.h. keiner der Benutzer hat Rechte, die gegenüber den Rechten anderer Benutzer vorrangig sind.

10 In privaten Funknetzen, in einigen von denen das Bündelverfahren eingesetzt ist, liegt eine andere Situation vor. In solchen PMR- (Private Mobile Radio)-Netzwerken ist es möglich, den Netzbetrieb so zu steuern, daß Benutzer, die bestimmte Tätigkeiten ausführen, zum Beispiel Notrufdienste oder andere wichtige Tätigkeiten, eine höhere Priorität haben, d.h. ihre 15 Hochprioritätsgespräche werden in einer hochbelasteten Verkehrssituation zuerst vermittelt. Es ist sogar möglich, eine derart hohe Priorität festzulegen, daß ein bestehendes Gespräch vor dem neuen Gespräch abgebrochen wird, falls das neue Gespräch nicht auf andere Weise vermittelt werden kann.

20 In den meisten Fällen liegt der Grund für die Verhinderung eines Vermittlungsvorgangs darin, daß alle Funkkanäle besetzt sind, oder daß der gerufene Teilnehmer bereits ein Gespräch führt. Es können auch andere Ressourcen besetzt sein und eine Gesprächsvermittlung verhindern.

25 Sind in einem Mobilfunksystem zweiseitige Gespräche im Gange, so kennt das System - beispielsweise seine Mobilvermittlung oder eine Datenbank in der Mobilvermittlung - die an dem Gespräch teilnehmenden Funkeinheiten. Auf dieser Grundlage kann 30 die Mobilvermittlung die andauernden Gespräche beim Aufbau eines Hochprioritätsgesprächs zu einem an einem Gespräch beteiligten Teilnehmer beenden, um den Teilnehmer, zu dem ein neues Gespräch aufgebaut werden soll, zu trennen. In einem Gruppengespräch ist die Situation schwieriger, da die Mobilvermittlung in dem Mobilfunksystem nicht notwendigerweise die Gruppengespräche kennt, zu denen gegebene Teilnehmer gehören,

26.11.98

und somit kennt die Mobilvermittlung nicht den Funkkanal, den die Teilnehmer abhören.

Ein Gruppengespräch ist ein Gespräch, bei dem das System mehreren, zumindest drei, Teilnehmern mit einem einzelnen Befehl dasselbe Gespräch anweist. Die Gruppen werden aus Mitgliedern eines Unternehmens oder einer anderen Benutzerorganisation gebildet, wobei die Gruppen oft in dem Mobilfunkgerät programmiert sind und der Mobilvermittlung nicht notwendigerweise bekannt ist, welche Mobilfunkgeräte zu jeder Gruppe gehören. Ein Mobilfunkgerät kann typischerweise mehreren Gruppen angehören. Ein Teil der Gruppennummern kann sogar so ausgestaltet sein, daß sie oft geändert werden, gegebenenfalls an jedem Morgen, wobei eine Anzeige dieser Änderungen nicht notwendigerweise zu der Mobilvermittlung gesendet wird. Beispielsweise wird bei den MPT 1327- und MPT 1343-Standards keine Einrichtung zum Übertragen der Gruppennummern von den Mobilfunkgeräten, d.h. den Teilnehmerstationen, zu der Mobilvermittlung bereitgestellt. Dadurch ist es besonders schwierig, einen bereits an einem zuvor aufgebauten Gruppengespräch teilnehmenden Teilnehmer in ein Hochprioritätsgespräch einzubeziehen. Diese Situation ist sehr üblich in Mobilfunknetzen, da insbesondere die in Hochprioritätsgesprächen gewünschten Teilnehmer oft bereits an vorhergehenden Gruppengesprächen teilnehmen, aufgrund der Tatsache, daß diese Teilnehmer eine wichtige Funktion in ihren Organisationen erfüllen.

Gemäß dem Stand der Technik wurde dieses Problem durch Abbrechen aller Gruppengespräche innerhalb des Bereichs des Mobilfunksystems gelöst. Durch Abbrechen der Gruppengespräche kann der Teilnehmer, der in das Hochprioritätsgespräch einzubeziehen ist, tatsächlich aufgefunden werden, wobei aber gleichzeitig das anfängliche, d.h. erste, Gruppengespräch beendet wird und ohne die in das Hochprioritätsgespräch einbezogene Gegenstelle wiederhergestellt werden muß. Diese Prozedur führt zu einer beachtlichen Benachteiligung anderer Teilneh-

26.11.98

- 4 -

mer in dem Mobilfunksystem, da diese ihr Gruppengespräch unangemessen unterbrechen müssen. Bei der Wiederherstellung unterbrochener Gruppengespräche wird das Mobilfunksystem durch unnötige Verbindungsauflaufbauprozeduren belastet. Weiterhin kann

5 die anfängliche Gruppengesprächsgruppe bei sehr hohem Verkehrs niveau des Mobilfunksystems den von ihr genutzten Funkkanal verlieren, da der Kanal durch ein anderes Gruppengespräch oder ein anderes Gespräch belegt werden kann, während das erste Gruppengespräch unterbrochen ist und einer seiner

10 Teilnehmer für ein Hochprioritäts-Individualgespräch oder -Gruppengespräch gesucht wird.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Lösung besteht darin, daß der für das Hochprioritätsgespräch geforderte Teilnehmer in

15 das aufzubauende neue Gespräch überhaupt nicht einbezogen werden kann, wenn ein Abbrechen des bestehenden Gruppengesprächs nicht erwünscht ist. Somit ist der Teilnehmer schlecht erreichbar.

20 Die WO 93/05622 schlägt vor, einem Gruppengespräch nur an solchen festen Funkstationen Verkehrskanäle zuzuweisen, deren Sendegebiet zum Abdecken des Operationsbereichs der betrachteten Gruppe ausreicht, wobei eine Gruppengesprächs-Paging-Nachricht an feste Funkstationen der an den Operationsbereich

25 angrenzenden Funkzellen gesendet wird, die eine Anweisung zum Umschalten auf einen der dem Operationsbereich zugewiesenen Verkehrskanäle enthält. Dies ist ein sicherer Weg zum Erreichen auch der Gruppenmitglieder, die sich in den Randzonen des Operationsbereichs und in Funkkontakt mit einer außerhalb

30 des Operationsbereichs befindlichen festen Funkstation befinden.

26.11.98

Beschreibung der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zum Aufbauen eines Individual- oder Gruppengesprächs mit hoher Priorität zu einem Teilnehmer bereitzustellen, der an einem auf einem gegebenen Kanal geführten ersten Gruppengespräch beteiligt ist, durch das die bei den Lösungen gemäß dem Stand der Technik auftretenden Probleme vermieden werden. Die Aufgabe liegt in der Möglichkeit des Freigebens eines an einem Gruppengespräch beteiligten Teilnehmers, um an einem Hochprioritätsgespräch teilzunehmen, ohne die bei der Lösung gemäß dem Stand der Technik auftretenden Probleme. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, einen vorgegebenen Teilnehmer in ein gegebenes Hochprioritätsgespräch einzubeziehen. Es ist eine weitere Aufgabe, ein Verfahren zum Aufbauen eines individuellen Gesprächs oder Gruppengesprächs hoher Priorität, gemäß dem den beim Verlassen eines Gruppengesprächs durch ein oder mehrere an dem Gruppengespräch beteiligte Teilnehmer verbleibenden Teilnehmern des anfänglichen Gruppengesprächs die Möglichkeit des Inkennnissetzens darüber gegeben wird, daß einer oder mehr identifizierte Teilnehmer das Gespräch verlassen oder verlassen haben.

Dieses neue Verfahren zum Aufbauen eines Individualgesprächs oder Gruppengesprächs hoher Priorität mit zumindest einem Teilnehmer in einem Mobilfunksystem mit Teilnehmerstationen und einer Mobilvermittlung, mit der Basisstationen verbunden sind, die an einem auf einem gegebenen Kanal geführten ersten Gruppengespräch beteiligt sind, wird durch das erfindungsähnliche Verfahren erzielt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß eine Freigabenachricht mit einer Identifizierung des an dem ersten Gruppengespräch beteiligten Teilnehmers, zu dem ein Individualgespräch oder Gruppengespräch hoher Priorität aufgebaut werden soll, und/oder einer Identifizierung des aufzubauenden Hochprioritäts-Individualgesprächs oder Hochprioritäts-Gruppengesprächs durch die Mobilvermittlung auf dem Ka-

26.11.98

nal an alle an dem ersten Gruppengespräch teilnehmende Teilnehmer gesendet wird; die an dem ersten Gruppengespräch teilnehmenden Teilnehmer die Freigabenachricht empfangen; der Teilnehmer, zu dem ein Hochprioritäts-Individualgespräch oder 5 Hochprioritäts-Gruppengespräch aufgebaut werden soll, auf Grundlage der in der Freigabenachricht enthaltenen Identifizierung erfaßt, daß die Freigabenachricht für den Teilnehmer bestimmt ist; der Teilnehmer seine Beteiligung an dem Gruppengespräch beendet; der Teilnehmer dem Hochprioritätsgespräch 10 auf Grundlage der empfangenen Hochprioritätsgesprächsidentifizierung beitritt.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Mobilvermittlung zum Steuern der Kommunikation zwischen Basisstationen und mobilen Teilnehmern in einem Mobilfunksystem mit einer Schaltmatrix, einer Schnittstelleneinheit, einer Steuerung und einer Speichereinrichtung zum Speichern von Teilnehmeridentifizierungen und Gruppengesprächsidentifizierungen. Die erfindungsgemäße Mobilvermittlung ist dadurch gekennzeichnet, daß sie umfaßt eine Einrichtung zum Senden einer Freigabenachricht mit einer Identifizierung des an dem ersten Gruppengespräch beteiligten Teilnehmers, zu dem ein Hochprioritäts-Individualgespräch oder Hochprioritäts-Gruppengespräch aufgebaut werden soll, und/oder einer Identifizierung des aufzubauenden Hochprioritäts-Individualgesprächs oder Hochprioritäts-Gruppengesprächs an alle an dem ersten Gruppengespräch beteiligten Teilnehmer. 25

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Teilnehmerstation in einem Mobilfunksystem, mit einem Speicher zum Speichern von Identifizierungen von für die Teilnehmerstation erlaubten Gruppengesprächen, einem Sendeempfänger, einem Handapparat, einer Steuereinheit zum Steuern des Betriebs der Teilnehmerstation im Ansprechen auf Befehle des Handapparats 30 und der Systemsteuerung. Die erfindungsgemäße Teilnehmerstation in einem Mobilfunksystem ist dadurch gekennzeichnet, daß

20.11.98

die Teilnehmerstation weiterhin umfaßt eine Einrichtung zum Empfangen einer durch eine Mobilvermittlung gesendeten Freigabenachricht und zum Vergleichen der in der Freigabenachricht enthaltenen Identifizierung des aufzubauenden Hochprioritäts-Individualgesprächs oder Hochprioritäts-Gruppengesprächs mit der Identifizierung der Teilnehmerstation und/oder mit einem in dem Speicher der Teilnehmerstation als eine Identifizierung eines erlaubten Gruppengesprächs gespeicherten Gruppengesprächsidentifizierung, eine auf einen solchen Vergleich ansprechende Einrichtung zum Trennen der Teilnehmerstation von dem ersten Gruppengespräch und zum Überleiten der Teilnehmerstation zu einem aufzubauenden Hochprioritäts-Individualgespräch oder Hochprioritäts-Gruppengespräch.

15

Die Erfindung basiert auf dem Prinzip, daß ein an einem Gruppengespräch beteiligter Teilnehmer für ein Hochprioritätsgespräch dadurch freigegeben werden kann, daß eine Freigabenachricht auf den Kanälen für alle Gruppengespräche entweder zu dem Teilnehmer gesendet wird, falls ein Individualgespräch aufgebaut werden soll, oder zu einer Gruppe, falls ein Gruppengespräch aufgebaut werden soll. Das Mobilfunkgerät muß die ankommende Freigabenachricht so verarbeiten können, daß die Mobilstation das Gruppengespräch verläßt. Die anderen Teilnehmer können das Gruppengespräch fortsetzen solange der Kanal nicht für das aufzubauende Gespräch belegt werden muß. In diesem Fall wird der gegebene Teilnehmer oder die Teilnehmer von dem andauernem Gruppengespräch getrennt. Dies ist natürlich nur dann der Fall, wenn die Teilnehmer sich innerhalb des Servicebereichs des Mobilfunksystems befinden. Befinden sie sich nicht innerhalb seines Servicebereichs, so hat der Empfang der Freigabenachricht keine Bedeutung, da die Teilnehmer außerhalb des Servicebereichs das Gespräch nicht hören könnten und auch nicht in das neue Gespräch eintreten könnten. Soll der verwendete Verkehrskanal für ein neues Gespräch freigeschaltet werden, so wird die Freigabenachricht unter

Verwendung derselben Gesprächsidentifizierung, mittels der das Gruppengespräch aufgebaut wurde, gesendet, da alle Teilnehmer das Gruppengespräch verlassen müssen.

- 5 Der Vorteil eines solchen Verfahrens, einer solchen Mobilvermittlung und einer solchen Teilnehmerstation in einem Mobilfunksystem zum Aufbauen eines Hochprioritäts-Individualgesprächs oder Hochprioritäts-Gruppengesprächs liegt darin, daß die Erreichbarkeit eines an einem Gruppengespräch beteiligten Teilnehmers durch das erfindungsgemäße Verfahren, die erfindungsgemäße Mobilvermittlung und die erfindungsgemäße Teilnehmerstation verbessert wird, wenn ein solcher Teilnehmer in einem Hochprioritätsgespräch gewünscht ist und wenn nicht notwendigerweise beabsichtigt ist, das
- 10 Gruppengespräch, an dem der Teilnehmer beteiligt ist, abzubrechen.
- 15

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß ein vollständiges Abbrechen des Gruppengesprächs, wie bei der Lösung

- 20 gemäß dem Stand der Technik, nicht erforderlich ist, wenn ein Hochprioritätsgespräch zu einem an dem Gruppengespräch beteiligten Teilnehmer aufgebaut werden soll. Somit werden die anderen an dem Gruppengespräch beteiligten Teilnehmer nicht ungemessen aus dem Gruppengespräch ausgeschlossen, sondern
- 25 können das Gruppengespräch ohne Unterbrechung fortführen, selbst wenn einer oder mehrere an dem Gruppengespräch beteiligten Teilnehmer zu einem Hochprioritätsgespräch übergeleitet werden.
- 30 Dies beinhaltet einen weiteren Vorteil der Erfindung, da ein Aufbauen eines neuen Gruppengesprächs zu den an dem Gruppengespräch beteiligten Teilnehmern, die nicht zum Eintritt in ein neues Hochprioritätsgespräch aufgerufen wurden, vermieden wird.

26.11.90

Die Tatsache, daß das frühere Gruppengespräch nicht abgebrochen werden muß, führt zu dem Vorteil, daß für das Aufbauen eines neuen Gruppengesprächs erforderliche Verbindungsauftaunachrichten, die das Mobilfunksystem belasten würden, 5 nicht in dem System gesendet werden müssen.

Ein noch weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß das Risiko der Zuweisung des für das frühere Gruppengespräch verwendeten Kanals für ein anderes Gespräch während der Unterbrechung des Gruppengesprächs aufgrund des Nichtabbruchs des früheren Gruppengesprächs vermieden wird. 10

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

15 Im folgenden wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht von Teilnehmerstationen bei einem Gruppengespräch,

20 Fig. 2 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Mobilvermittlung für ein Mobilfunksystem,

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Teilnehmerstation für ein Mobilfunksystem, 25

Fig. 4 ein Flußdiagramm der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Mobilvermittlung,

30 Fig. 5 ein Flußdiagramm der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Teilnehmerstation,

Fig. 6 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Teilnehmerstation.

26.11.90

Nähere Beschreibung der Erfindung

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht von Teilnehmerstationen bei einem Gruppengespräch. Die schematische Ansicht zeigt 5 eine Mobilvermittlung MX, mit der Basisstationen BS1 bis BS4 über Telekommunikationsverbindungen verbunden sind. Die Figur zeigt auch Teilnehmer MS1 bis MS6, die sich innerhalb des Servicebereichs der Mobilvermittlung befinden und über Funkwege auf die Basisstationen BS1 bis BS4 zugreifen. Die Teilnehmerstationen, Mobilfunkgeräte MS1 bis MS4, nehmen an einem 10 ersten (früheren) Gruppengespräch durch Abhören des Kanals für dieses Gruppengespräch teil. Im Augenblick empfängt die Mobilvermittlung eine Information über die Tatsache, daß die Mobilstation MS4 in einem anderen Gespräch mit hoher Priorität gewünscht ist, wobei es sich um ein normales zweiseitiges 15 Gespräch MS4-MS5 oder ein Gruppengespräch zwischen mehreren Teilnehmern MS4, MS5, MS6 handeln kann. In dieser Situation sendet die Mobilvermittlung eine Freigabenachricht an die Teilnehmerstationen MS1 bis MS4 auf den für alle Gruppengespräche verwendeten Kanälen. Die Freigabenachricht kann, beispielsweise in Bündelsystemen, eine normale auf einem Verkehrskanal zu sendende Freigabenachricht MAINT (trennen) 20 sein. Diese Nachricht ist in den MPT 1327- und MPT 1343-Spezifikationen näher beschrieben. Die Erfindung weist jedoch 25 das neue, von den MPT 1327- und MPT 1343-Spezifikationen abweichende Merkmal auf, daß Freigabenachrichten während eines Gruppengesprächs gesendet werden, die nicht auf das bestimmte Gruppengespräch bezogen sind, sondern auf neue aufzubauende Gespräche. Der Gesprächssteuerungsprozessor in der Mobilvermittlung führt eine Entscheidung hinsichtlich des Aussendens 30 einer Freigabenachricht durch, und der Gesprächssteuerungsprozessor ist auch für den Aufbau des neuen Gesprächs verantwortlich. Die Teilnehmerstation MS4, die in einem Hochprioritätsgespräch anstelle des Gruppengesprächs gewünscht ist, erfaßt 35 anhand der Freigabenachricht, daß sie in dem neuen Hochprioritätsgespräch gewünscht ist. Daraufhin beendet der Teil-

nehmer MS4 seine Beteiligung an dem „alten“ Gruppengespräch und beginnt mit dem Abhören des Kanals für das neue Gruppengespräch oder baut ein neues Gespräch mit einer anderen Teilnehmerstation MS5 auf.

5

Es ist zu beachten, daß in dem Mobilfunksystem mehrere Gruppengespräche gleichzeitig aufgebaut sein können, und Freigabenachrichten, durch die die gegebenen Teilnehmer zum Beenden ihrer Beteiligung an den Gruppengesprächen und zum Eintreten in neue Gespräche hoher oder höherer Priorität, bei denen es sich um neue Gruppengespräche oder neue zweiseitige Gespräche handeln kann, angewiesen werden, können an alle an den vorherigen Gesprächen auf den für solche Gruppengespräche verwendeten Kanälen beteiligten Teilnehmerstationen gesendet werden.

Die Freigabenachricht muß an Teilnehmer aller gerade aufgebauten Gruppengespräche gesendet werden, da nicht bekannt ist, an welchem Gruppengespräch der Teilnehmer beteiligt ist oder ob der gegebene (gesuchte) Teilnehmer an irgendeinem andauernden Gruppengespräch beteiligt ist. Das Aussenden der Freigabenachricht führt zu einer geringfügigen Verschlechterung der Sprachqualität, die nahezu vollständig durch Present-Day-Verfahren kompensiert werden kann.

25

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Mobilvermittlung 300 für ein Mobilfunksystem. Eine Schnittstelleneinheit 304 hat die Aufgabe, Schnittstellen 305 für die Basisstationen BS1, BS2, BS3, BS4 für einen Sprach- und Signalisierungsverkehr bereitzustellen. Es können auch andere Schnittstellen wie beispielsweise eine Schnittstellen zu einem öffentlichen Telefonnetz, PABXs und anderen Vermittlungen 307 vorhanden sein. Eine Schaltmatrix 301 und eine Steuerung 302 sind mit der Schnittstelleneinheit 304 verbunden, beispielsweise durch einen Datenbus.

26.11.98

Die Aufgabe der Schaltmatrix 301 besteht im gesprächsspezifischen Umschalten der Sprachwege zwischen den verschiedenen Teilnehmereinheiten. Bei einem zweiseitigen Gespräch werden die Sprachwege zweier Teilnehmereinheiten miteinander verbunden. Bei einem Gruppengespräch werden alle zu dem Gespräch gehörenden Teilnehmerstationen MS1, MS2, MS3, MS4, MS5, MS6 miteinander verbunden, beispielsweise bei einer Konferenzschaltung.

5 10 15 20 25 30 35

Die Steuerung 302 dient beispielsweise zum Einrichten und Trennen von Gesprächen. Zu diesem Zweck ist die Steuerung mit der Schnittstelleneinheit 304 verbunden, mittels der sie Signalisierungsnachrichten senden und empfangen kann. Die Steuerung 302 ist auch mit der Schaltmatrix 301 verbunden, die sie gesprächsspezifisch steuert. In der erfindungsgemäßen Mobilvermittlung 300 sind Einrichtungen 306 in der Steuerung 302 integriert zum Aussenden einer Freigabenachricht an alle an einem ersten Gruppengespräch beteiligten Teilnehmer MS1, MS2, MS3, MS4. Diese Einrichtungen 306 können die Freigabenachricht auch zu Teilnehmern anderer Gruppengespräche senden. Die Freigabenachricht kann mit einer Identifizierung zum Identifizieren eines an dem ersten Gruppengespräch beteiligten Teilnehmers M4 ausgestattet sein, zu dem ein Hochprioritäts-Individualgespräch oder Hochprioritäts-Gruppengespräch aufgebaut werden soll. Die Freigabenachricht kann darüber hinaus mit einer Identifizierung zum Identifizieren des aufzubauenden Hochprioritäts-Individualgesprächs oder Hochprioritäts-Gruppengesprächs ausgestattet sein. Die Teilnehmerstation vergleicht die in der Freigabenachricht enthaltene Identifizierung mit ihrer eigenen Identifizierung und beendigt ihre Beteiligung an dem Gruppengespräch und kehrt zurück zu dem Steuerkanal, wenn die Identifizierung der Freigabenachricht und die der Teilnehmerstation miteinander übereinstimmen, worauf die Teilnehmerstation dem gegebenen Hochprioritätsgespräch beitritt. Die Teilnehmerstation führt einen ähnlichen Vergleich durch und beendigt ihre Beteiligung an dem

früheren Gruppengespräch und tritt dem Hochprioritäts-Gruppengespräch bei, wenn die Freigabenachricht eine der Gruppennummern des Teilnehmers enthält.

5 Die Steuerung 302 umfaßt auch eine Speichereinrichtung 303. Diese Speichereinrichtung 303 kann entweder in der Steuerung 302 integriert, in der gesammten Mobilvermittlung integriert, oder als getrennte Speichereinrichtung realisiert sein. Alle für den Betrieb des Mobilfunksystems erforderlichen Informationen sind in der Speichereinrichtung 303 gespeichert. Diese Informationen können auf die Teilnehmerstationen MS1, MS2, MS3, MS4, MS5, MS6 bezogene Informationen enthalten, wie beispielsweise Informationen über zur Kommunikation in dem System berechtigte Teilnehmer, Informationen über erlaubte Funktionen für jede Teilnehmerstation MS1, MS2, MS3, MS4, MS5, MS6, Informationen über den Standort der Teilnehmerstationen, beispielsweise mit einer Genauigkeit einer Basisstation oder eines Standortbereichs, und Informationen über die andauernden Gespräche.

20 Fig. 3 zeigt eine typische Teilnehmerstation, d.h. den Aufbau eines durch einen Teilnehmer verwendeten Mobilfunkgeräts. Ein Sendeempfänger (TX/RX) 501 hat die Aufgabe, auf den fallweise verwendeten Funkkanal abzustimmen. Der Sendeempfänger enthält eine mit einem Funkweg RP verbundene Antenne 502. Normalerweise werden Funkfrequenzen im Bereich 60-1000 MHz (VHF- und UHF-Bereiche) verwendet, obwohl auch andere Frequenzen verwendet werden können. Auf dem Funkweg RP kann eine analoge Modulation verwendet werden, wobei es sich bei der Modulationsart normalerweise um eine Phasenmodulation handelt. Es können auch andere Modulationsarten verwendet werden. Es kann beispielsweise ein Sprachfrequenzhilfsträger (FFSK) zur Signalübertragung verwendet werden. Der Funkweg kann auch digital überbrückt werden.

30.11.98

Der Handapparat 505 umfaßt eine elektroakkustische Wandlereinrichtung, typischerweise einen Ohrhörer 506 und ein Mikrofon 509, und möglicherweise Druckknöpfe in der Anwenderschnittstelle 507 zum Einleiten und Beenden des Gesprächs

5 und auch zum Auswählen. Da die Sprache bei einem Bündelsystem auf dem Funkweg RP vorzugsweise abwechselnd erfolgt, weist der Handapparat normalerweise einen Press-To-Talk-(PTT)-Schalter auf, der während des Sprechens gedrückt werden muß.

10 Es ist Aufgabe der Steuereinheit 503, die Funktion der Teilnehmerstation zu steuern. Die Steuereinheit 503 hat Zugriff auf den Handapparat 505, von dem sie beispielsweise die Impulse zum Aufbauen und Beenden eines Gesprächs erhält. Die Steuereinheit 503 kann dem Benutzer auch ein auf das Mobilfunkgerät und/oder das Mobilfunksystem bezogenes Audiosignal oder sichtbares Signal über den Handapparat 505 oder eine Benutzerschnittstelle 507 zuführen.

15 Die Steuereinheit 503 ist mit dem Sendeempfänger TX/RX 501 verbunden. Der durch den Sendeempfänger verwendete Kanal wird durch die Steuereinheit 503 bestimmt, mit anderen Worten, der Sendeempfänger 501 wird auf den durch die Steuereinheit 503 bestimmten Kanal (Funkfrequenz) abgestimmt. Der Sendeempfänger 501 wird auch unter der Steuerung der Steuereinheit 503 geschaltet. Die Steuereinheit 503 empfängt und sendet Signalfrequenznachrichten über den Sendeempfänger 501. Die Steuereinheit kann auch eine Anzeige der Signalstärke des empfangenen Signals empfangen.

20 25 30 35

Die Steuereinheit 503 umfaßt auch einen Speicher 504 zum Speichern von Festdaten und flüchtigen Daten. Solche Festdaten enthalten die individuelle Nummer einer Teilnehmerstation, Nummern der Gruppengesprächsgruppen, an denen die Teilnehmerstation teilnehmen kann, d.h. die Identifizierungen der für die Teilnehmerstation erlaubten Gruppengespräche, und zu dem System gehörige Funkkanäle. Die flüchtigen Daten enthal-

26.11.98

ten den momentanen Status der Teilnehmerstation, zum Beispiel Freizustand, Gesprächsaufbauzustand, Gesprächszustand, usw., und beispielsweise Informationen über den Kanal, auf den die Teilnehmerstation abgestimmt ist.

5

Die erfindungsgemäße Teilnehmerstation 500 umfaßt auch eine Einrichtung 508 zum Empfangen einer durch die Mobilvermittlung 300 gesendeten Freigabenachricht und zum Vergleichen der in der Freigabenachricht enthaltenen Identifizierung mit der 10 Identifizierung der Teilnehmerstation und/oder einer als eine Identifizierung für ein erlaubtes Gruppengespräch in dem Speicher 504 der Teilnehmerstation aufgezeichneten Gruppengesprächsidentifizierung.

15 Die durch die Mobilvermittlung gesendete Freigabenachricht enthält die Identifizierung des Hochprioritäts-Individualgesprächs oder des Hochprioritäts-Gruppengesprächs, die die Teilnehmerstation mit ihrer eigenen in dem Speicher gespeicherten Identifizierung vergleicht oder mit der Identifizierung eines erlaubten Gruppengesprächs. Nach dem Vergleich führt eine auf den Vergleich ansprechende Einrichtung 20 509 eine Trennung der Teilnehmerstation von dem ersten Gruppengespräch durch und eine Verbindung der Teilnehmerstation mit dem aufzubauenden Hochprioritäts-Individualgespräch oder 25 -gruppengespräch, falls das Vergleichsergebnis positiv ist, d.h. die in der Freigabenachricht enthaltene Identifizierung stimmt mit der in dem Speicher der Teilnehmerstation gespeicherten Identifizierung überein.

30 Fig. 4 zeigt ein Flußdiagramm der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Mobilvermittlung. Die Figur zeigt, wie ein an einem Gruppengespräch beteiligter Teilnehmer zum Eintreten in einen Notruf, d.h. ein hochpriorisiertes Gespräch, angewiesen wird. Die Beschreibung der Fig. 4 erfolgt hier ausgehend von 35 einer Betrachtung der Mobilvermittlung 300 oder der Systemsteuerung des Mobilfunksystems. Zu Beginn wartet 401 die Mo-

26.11.96

bilvermittlung oder ihre Systemsteuerung auf eine Anforderung eines zu schaltenden Gesprächs. Die Mobilvermittlung überprüft 402, ob das zu schaltende Gespräch ein Notruf oder ein sonstiges Hochprioritätsgespräch ist. Weist das ankommende

5 Gespräch eine hohe Priorität auf, so sendet 405 die Mobilvermittlung eine Freigabenachricht an die in dem Anruf gewünschten Teilnehmer auf den Verkehrskanälen aller andauernden Gruppengespräche. Danach, und auch dann, wenn das zu verbindende Gespräch keine hohe Priorität aufweist 404, d.h. es ist

10 kein Notruf, sendet die Mobilvermittlung einen Befehl 406 an den vorgegebenen Teilnehmer für das neue Gespräch auf dem Steuerkanal, worauf die Mobilvermittlung zum Schritt 401 zurückkehrt, um auf das Schalten des neuen Gesprächs zu warten.

15 Fig. 5 zeigt ein Flußdiagramm der Funktionsweise der erfundungsgemäßen Teilnehmerstation 500. Die Figur zeigt, wie ein an einem Gruppengespräch beteiligter Teilnehmer zum Eintreten in einen Notruf, d.h. ein hochpriorisiertes Gespräch, angewiesen wird. Die Beschreibung erfolgt hier ausgehend von der

20 Betrachtung der Teilnehmerstation, d.h. der Teilnehmereinheit (Mobilfunkgerät). Die Teilnehmerstation wartet 701 auf den Befehl für das Gespräch. Ist die Teilnehmerstation für Gespräch angewiesen worden, typischerweise ein Gruppengespräch, so wartet 702 die Teilnehmerstation auf eine durch die Mobil-

25 vermittlung gesendete Freigabenachricht. Beim Empfang der Freigabenachricht überprüft 703 die Teilnehmerstation, ob die Freigabenachricht für ihre Teilnehmernummer oder individuelle Nummer vorgesehen ist. Falls die Freigabenachricht die Teilnehmernummer der Teilnehmerstation enthält 704, so verläßt

30 die Teilnehmerstation das Gruppengespräch, an dem sie beteiligt war, und kehrt zu dem Steuerkanal zurück. Falls dagegen die Freigabenachricht nicht die Teilnehmernummer der Teilnehmerstation enthält 705, überprüft die Teilnehmerstation, ob die Freigabenachricht für eine der Gruppennummern des vorgegebenen Teilnehmers bestimmt ist, mit anderen Worten, die

35 Teilnehmerstation führt einen Vergleich dahingehend durch, ob

26.11.98

die in der Freigabenachricht enthaltene Gruppengesprächsidentifizierung mit der in dem Speicher der Teilnehmerstation gespeicherten Identifizierung einer der erlaubten Gruppengespräche übereinstimmt. Ist dies der Fall, so schreitet der 5 Ablauf zu dem vorstehend beschriebenen Schritt 706. Falls die Freigabenachricht dagegen die Identifizierungen der Gruppennummern der Teilnehmerstation nicht enthält 708, schreitet die Teilnehmerstation zum Warten auf eine erneute Freigabenachricht 702.

10

Fig. 6 zeigt ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Teilnehmerstation. Die Signalisierungssteuerung 604 der Teilnehmerstation interpretiert die auf dem Funkweg ankommenden Nachrichten und erzeugt entsprechende abgehende Nachrichten und die erforderlichen Bestätigungsnachrichten. Die Signalisierungssteuerung 604 empfängt weiterhin ankommende Freigabenachrichten und überprüft, ob sie für einen gegebenen Teilnehmer bestimmt sind, entweder für ihre individuelle Nummer oder eine ihrer Gruppennummern. Eine 15 Netzüberwachung 603 hält den Kontakt zu dem Mobilfunksystem aufrecht. Ein FFSK-Modem 602 erzeugt aus den von der Signalisierungssteuerung empfangenen Nachrichten ein Audiosignal für das Funkgerät 601, wobei der HF-Frequenzträger (80 MHz, 160 MHz oder 450 MHz) des Funkgeräts durch das Signal moduliert 20 wird. Eine Benutzerschnittstelle 605 stellt die Schnittstelle 25 zwischen einem Terminal und dem Benutzer dar.

Die Erfindung umfaßt weiterhin ein Verfahren zum Beschleunigen des Gesprächsaufbaus für ein aufzubauendes Gespräch. Bei 30 dem Verfahren kann eine Freigabenachricht, durch die ein Teilnehmer aus einem vorhergehenden Gespräch getrennt wird, eine Information enthalten, in Abhängigkeit der der Teilnehmer unmittelbar auf einen neuen Kanal überwechselt. In diesem Fall entspricht die Freigabenachricht einer den unmittelbaren 35 Wechsel des Teilnehmers zum Abhören eines neuen Funkkanals verursachenden Nachricht.

Durch Anwenden des vorstehend erläuterten erfindungsgemäßen Verfahrens zum Aufbauen eines Prioritätsgesprächs kann sich eine Situation ergeben, bei der einer oder mehrere Teilnehmer 5 ein Gespräch geringer Priorität aufgrund eines Gesprächs höherer Priorität verlassen. In einer solchen Situation bemerken die zu dem anfänglichen Gruppengespräch gehörenden anderen Teilnehmer nicht die Tatsache, daß der eine oder die mehreren Teilnehmer das Gespräch verlassen haben, sondern nehmen 10 an, daß sie immer noch an dem Gespräch beteiligt sind und versuchen, mit ihnen zu kommunizieren.

Eine Möglichkeit zum Lösen des vorstehenden Problems besteht darin, alle Gespräche, an denen Teilnehmer für das neu aufzubauende Gespräch beteiligt sind, abzubrechen. Dieser Schritt ist selbstverständlich zu extrem und auch unnötig, da er zu dem Nachteil führt, der in Verbindung mit der Beschreibung der einleitenden Nachteile der Erfindung beschrieben wurde.

15 20 Ein weiterer Weg zum Lösen des vorstehenden Problems besteht darin, eine bei den Teilnehmern realisierte Anrufwartefunktion auf den Aufruf des neuen Gesprächs vor deren Trennung von dem anfänglichen Gespräch zu verwenden. In diesem Fall können die zu dem neuen Gespräch überzuleitenden Teilnehmer 25 bei deren Signalisierung durch Verwendung einer Anrufwartefunktion, daß sie zu einem neuen Gespräch übergeleitet werden, die in dem anfänglichen Gespräch verbleibenden Teilnehmer auf dem Gruppengesprächskanal akustisch darüber informieren, daß sie zur Kommunikation auf einem neuen Kanal übergeleitet werden. Die vorstehende Lösung ist für Notrufe oder 30 andere Hochprioritätsgespräche nicht geeignet, da sie eine langsame benutzeraktivierte Operation verschiedener Teilnehmer erfordert, die möglicherweise eine nahezu gleichzeitige Ausführung beabsichtigen, so daß der anfängliche Kanal unnötig belastet wird und die Informationsweiterleitung weiter 35 verlangsamt wird.

Daher enthält die zu sendende erfindungsgemäße Freigabenachricht bei einer Operation gemäß einem zusätzlichen Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Information, durch die der

5 von dem anfänglichen Gespräch zu trennende Teilnehmer oder die zu trennenden Teilnehmer darüber informiert werden, daß sie zu einem anderen Gespräch übergeleitet werden. Weiterhin können auch die bei dem anfänglichen Gespräch verbleibenden Teilnehmer anhand der Freigabenachricht über die zu dem neuen

10 Gespräch transferierten Teilnehmer informiert werden. Somit weist die Freigabenachricht bei dem zusätzlichen Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Information auf, in Abhängigkeit der der Teilnehmer MS4 darüber informiert wird, daß er zu einem vorgegebenen Hochprioritäts-Individualgespräch oder Hochprioritäts-Gruppengespräch übergeleitet wird. Die Freigabenachricht kann weiterhin eine Information enthalten, in Abhängigkeit der die in dem anfänglichen Gruppengespräch verbleibenden Teilnehmer darüber informiert werden, daß der in einem Hochprioritäts-Individualgespräch oder einem Hochprioritäts-Gruppengespräch gewünschte Teilnehmer zu dem Hochprioritäts-Individualgespräch oder Hochprioritäts-Gruppengespräch übergeleitet wird.

Die Zeichnungen und die darauf bezogene Beschreibung sind lediglich zur Darstellung des Prinzips der Erfindung beabsichtigt. Das Verfahren, die Mobilvermittlung und die Teilnehmerstation in einem Mobilfunksystem zum Aufbauen eines Hochprioritäts-Individualgesprächs oder Hochprioritäts-Gruppengesprächs gemäß der Erfindung können hinsichtlich ihrer Einzelheiten innerhalb des Schutzmfangs der Patentansprüche variieren. Obwohl die Erfindung vorstehend in erster Linie in Verbindung mit einem Bündelsystem beschrieben wurde, kann sie auch in anderen Arten von Funktelefon- und Mobiltelefonsystemen eingesetzt werden.

20.11.96

Deutschsprachige Übersetzung der Patentansprüche
der Europäischen Patentanmeldung Nr. 94 924 311.7-2209
des Europäischen Patents Nr. 0 664 069

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbauen eines Individualgesprächs oder
10 Gruppengesprächs hoher Priorität mit zumindest einem Teilneh-
mer (MS1-MS4) in einem Mobilfunksystem mit Teilnehmerstatio-
nen (MS1-MS4) und einer Mobilvermittlung (MX), mit der Basis-
stationen (BS1-BS4) verbunden sind, die an einem auf einem
gegebenen Kanal geführten ersten Gruppengespräch beteiligt
15 sind,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine Freigabenachricht mit einer Identifizierung des an dem
ersten Gruppengespräch beteiligten Teilnehmers (MS4), zu dem
ein Individualgespräch oder Gruppengespräch hoher Priorität
20 aufgebaut werden soll, und/oder einer Identifizierung des
aufzubauenden Hochprioritäts-Individualgesprächs oder Hoch-
prioritäts-Gruppengesprächs durch die Mobilvermittlung auf
dem Kanal an alle an dem ersten Gruppengespräch teilnehmende
Teilnehmer (MS1-MS4) gesendet wird (405);
25 die an dem ersten Gruppengespräch teilnehmenden Teilnehmer
(MS1-MS4) die Freigabenachricht empfangen;
der Teilnehmer (MS4), zu dem ein Hochprioritäts-
Individualgespräch oder Hochprioritäts-Gruppengespräch aufge-
baut werden soll, auf Grundlage der in der Freigabenachricht
30 enthaltenen Identifizierung erfaßt (703), daß die Freigabe-
nachricht für den Teilnehmer (MS4) bestimmt ist;
der Teilnehmer (MS4) seine Beteiligung an dem Gruppengespräch
beendet;
der Teilnehmer (MS4) dem Hochprioritätsgespräch auf Grundlage
35 der empfangenen Hochprioritätsgesprächsidentifizierung bei-
tritt.

26.11.96
- 2 -

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Freigabenachricht an alle an andauernden Gruppengesprä-
chen in dem Mobilfunksystem beteiligten Teilnehmer gesendet
wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
10 die Freigabenachricht eine Information enthält, in deren Ab-
hängigkeit der Teilnehmer, der die Freigabenachricht empfan-
gen hat, unmittelbar zu einem Abhören des Kanals für das auf-
zubauende Gespräch übergeht.
- 15 4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Freigabenachricht eine Information enthält, in deren Ab-
hängigkeit der Teilnehmer (MS4) darüber informiert wird, daß
er zu dem Hochprioritäts-Individualgespräch oder dem Hoch-
20 prioritäts-Gruppengespräch übergeleitet wird.
- 25 5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Freigabenachricht eine Information enthält, in deren Ab-
hängigkeit die in dem anfänglichen Gruppengespräch verblei-
benden Teilnehmer darüber informiert wird, daß der Teilnehmer
(MS4), zu dem ein Hochprioritäts-Individualgespräch oder ein
Hochprioritäts-Gruppengespräch aufgebaut werden soll, zu dem
Hochprioritäts-Individualgespräch oder dem Hochprioritäts-
30 Gruppengespräch übergeleitet werden wird.
- 35 6. Mobilvermittlung (MX; 300) zum Steuern der Kommunikation
zwischen Basisstationen (BS1-BS4) und mobilen Teilnehmern
(MS1-MS4) in einem Mobilfunksystem mit
einer Schaltmatrix (301),
einer Schnittstelleneinheit (304),

26.11.98

einer Steuerung (302),
einer Speichereinrichtung (303) zum Speichern von Teilnehmer-
(MS1-MS4)-Identifizierungen und Gruppengesprächsidentifizie-
rungen,
5 **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Mobilvermittlung eine Einrichtung (306) umfaßt zum Senden
einer Freigabenachricht mit einer Identifizierung des an dem
ersten Gruppengespräch beteiligten Teilnehmers, zu dem ein
Hochprioritäts-Individualgespräch oder Hochprioritäts-
10 Gruppengespräch aufgebaut werden soll, und/oder einer Identifi-
fizierung des aufzubauenden Hochprioritäts-
Individualgesprächs oder Hochprioritäts-Gruppengesprächs an
alle an dem ersten Gruppengespräch beteiligten Teilnehmer.

15 7. Teilnehmerstation (MS1, MS2, MS3, MS4, MS5, MS6; 500) für
ein Mobilfunksystem, mit
einem Speicher (504) zum Speichern von Identifizierungen von
für die Teilnehmerstation erlaubten Gruppengesprächen,
einem Sendeempfänger (501),
20 einem Handapparat (505),
einer Steuereinheit (503) zum Steuern des Betriebs der Teil-
nehmerstation im Ansprechen auf Befehle des Handapparats
(505) und der Systemsteuerung,
dadurch gekennzeichnet, daß
25 die Teilnehmerstation weiterhin umfaßt
eine Einrichtung (508) zum Empfangen einer durch eine Mobil-
vermittlung (MX; 300) gesendeten Freigabenachricht und zum
Vergleichen der in der Freigabenachricht enthaltenen Identi-
fizierung des aufzubauenden Hochprioritäts-Individualge-
30 sprächs oder Hochprioritäts-Gruppengesprächs mit der Identi-
fizierung der Teilnehmerstation und/oder mit einem in dem
Speicher (504) der Teilnehmerstation als eine Identifizierung
eines erlaubten Gruppengesprächs gespeicherten Gruppenge-
sprächsidentifizierung,
35 eine auf einen solchen Vergleich ansprechende Einrichtung
(509) zum Trennen der Teilnehmerstation von dem ersten Grup-

26.11.96

- 4 -

pengespräch und zum Überleiten der Teilnehmerstation zu einem aufzubauenden Hochprioritäts-Individualgespräch oder Hochprioritäts-Gruppengespräch.

26.11.96

1/4

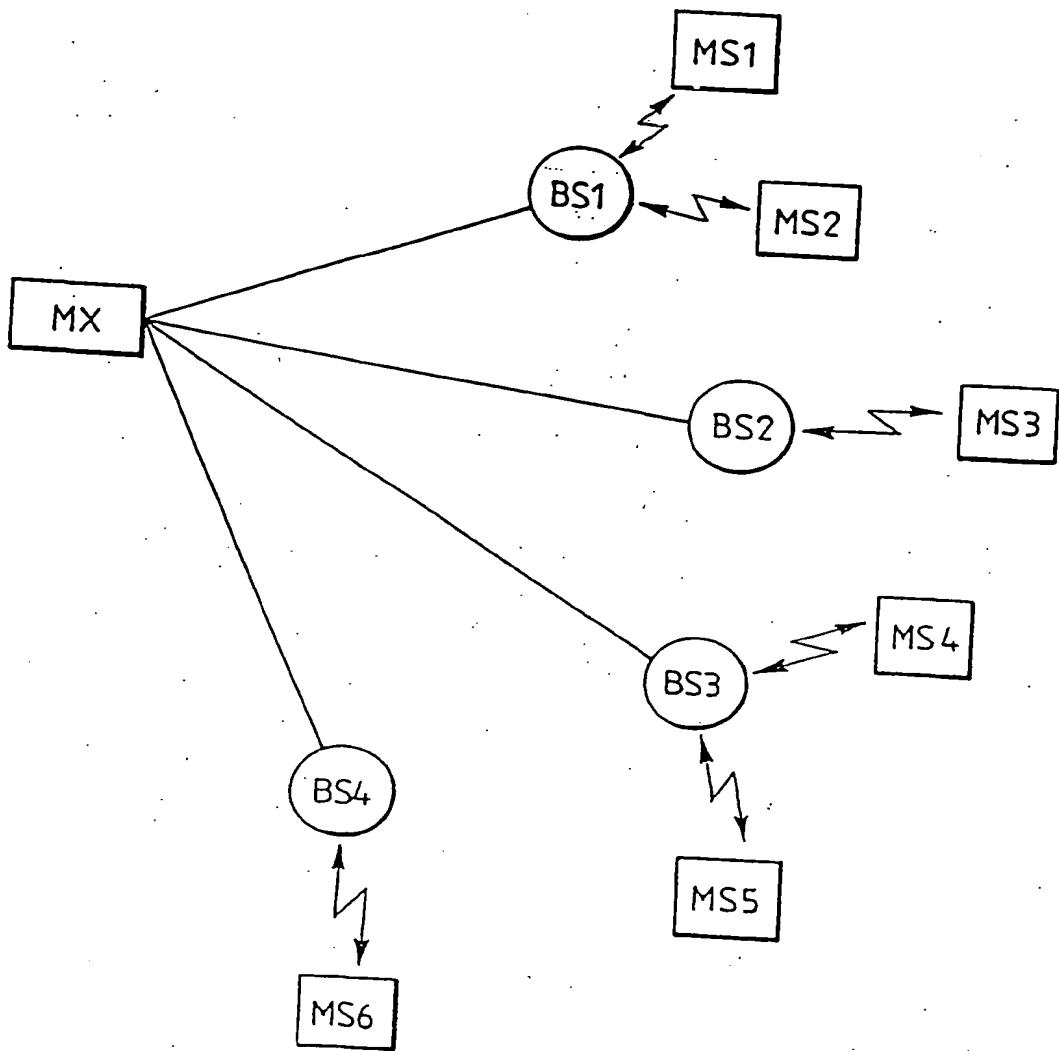


FIG. 1

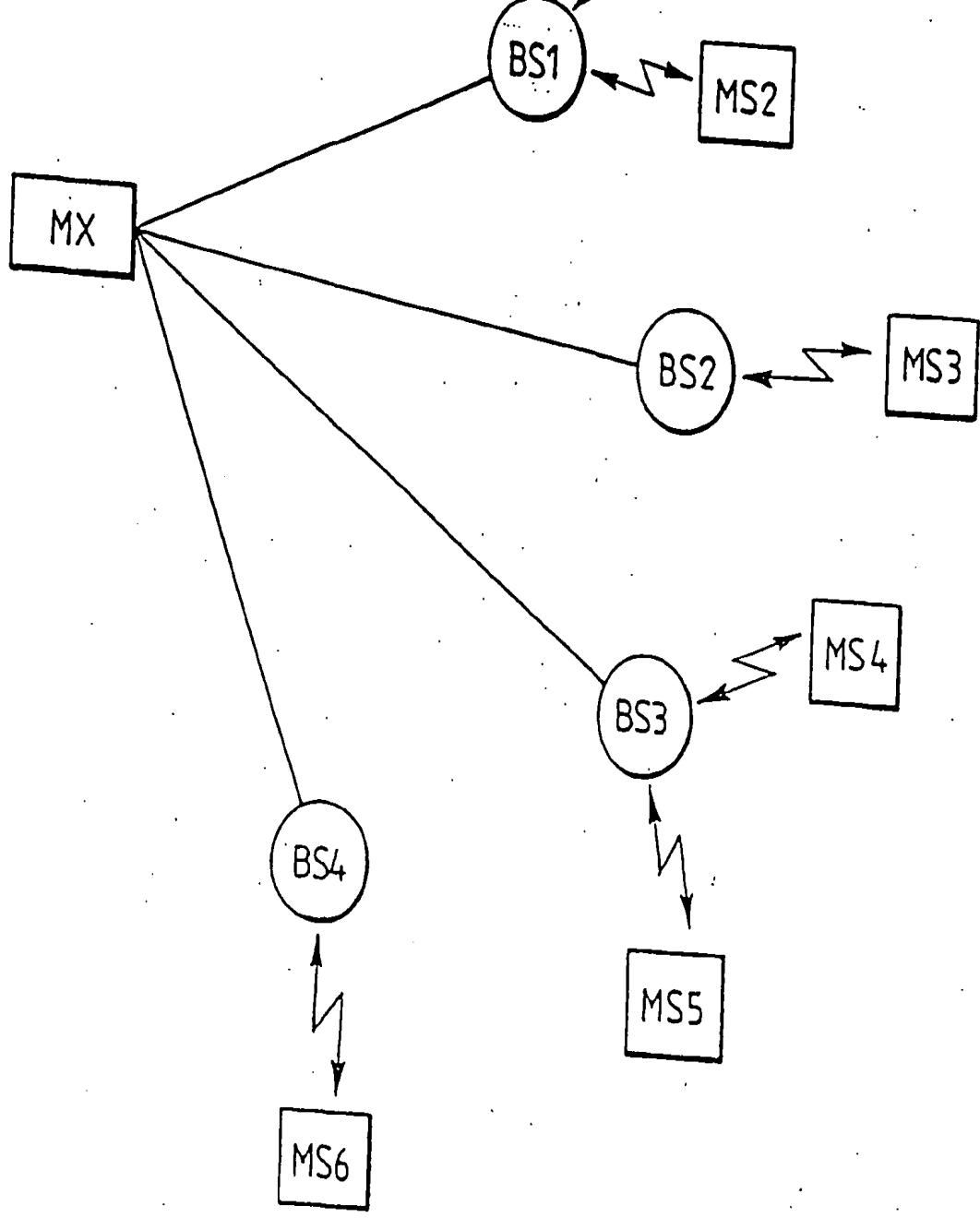


FIG. 1

26.11.96

3/4

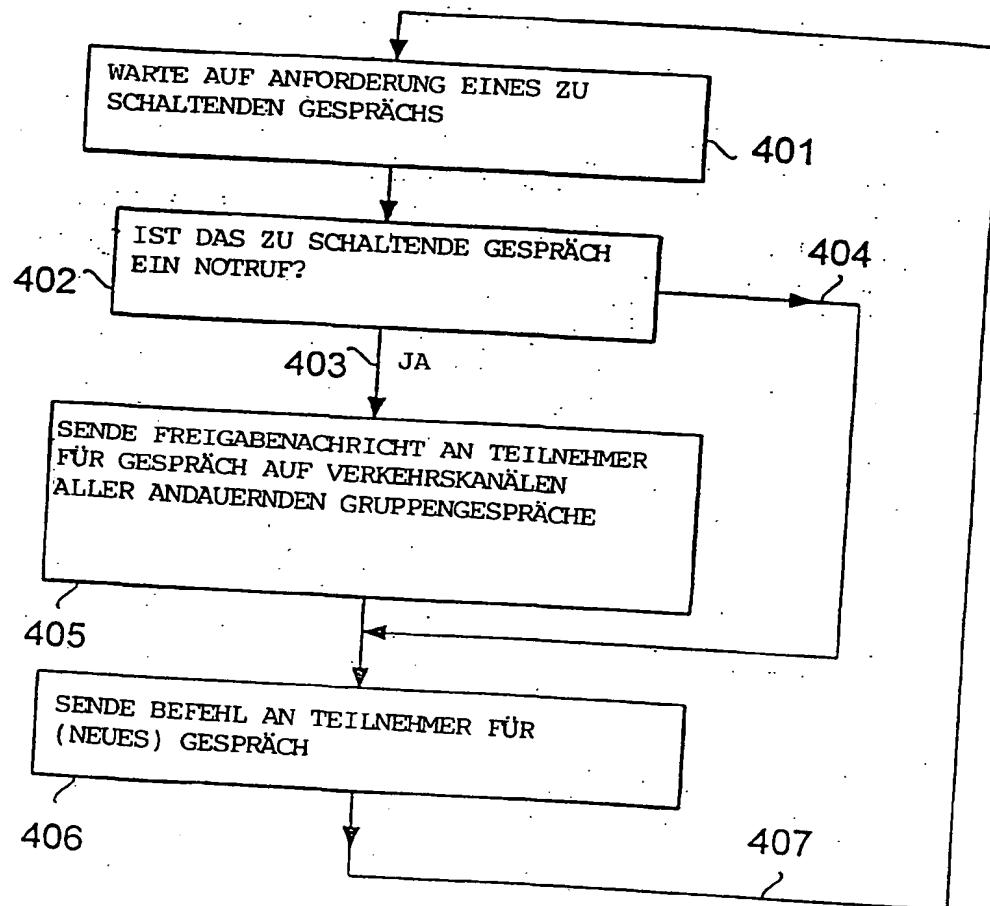


FIG. 4

26.11.96

4/4

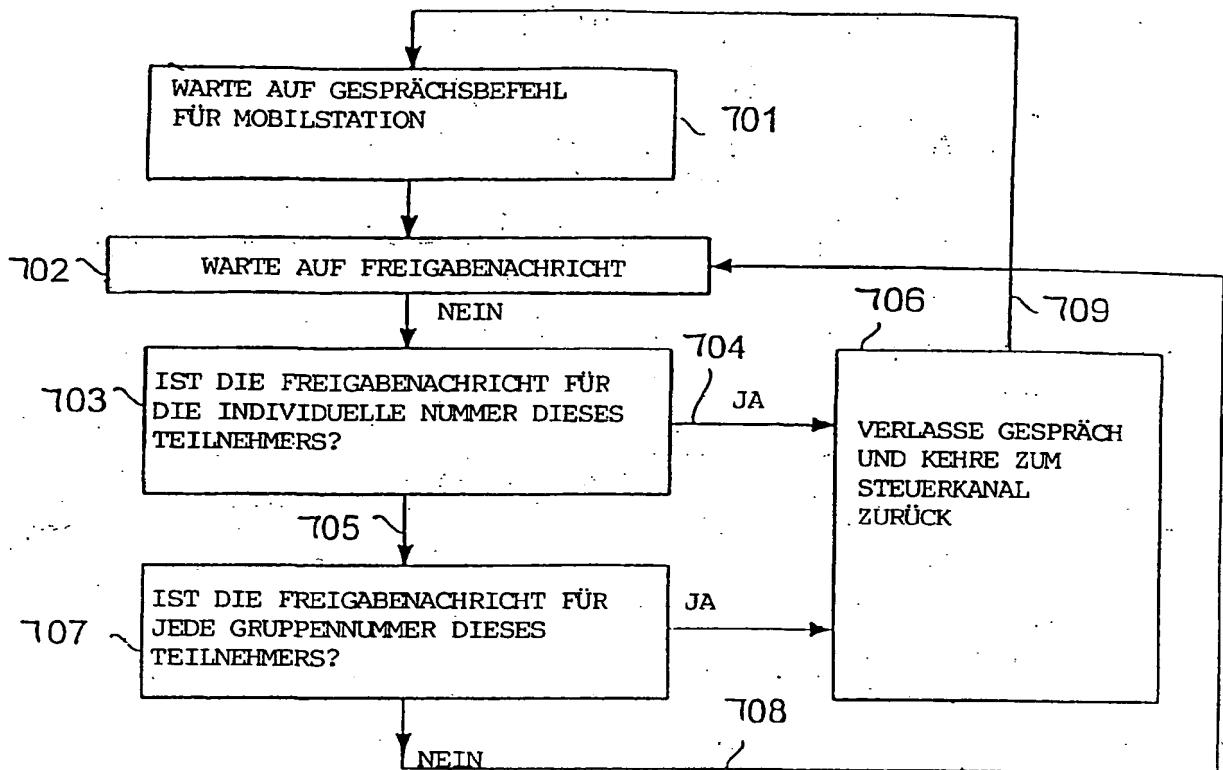


FIG. 5

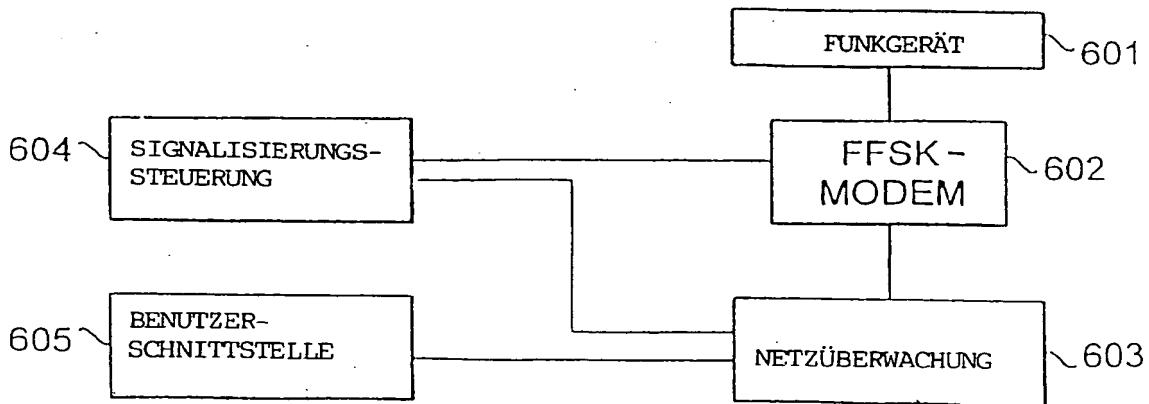


FIG. 6